

VIA EXPRESS MAIL

*#3 4/1/02*  
PATENT

Attorney Docket No. SIC-01-014

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

KOUJI UNO

Application No.: To be assigned

Filed: Herewith

For: DYNAMO CONTROL CIRCUIT FOR  
A BICYCLE

) Examiner: Unassigned

) Art Unit: Unassigned

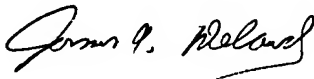
) SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of a priority document, JP 2001-055058, to be made of record in the above-captioned case.

Respectfully submitted,



James A. Deland  
Reg. No. 31,242

DELAND LAW OFFICE  
P.O. Box 69  
Klamath River, CA 96050-0069  
(530) 465-2430

J1011 U.S. PTO  
10/083226



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

B411-3-JP  
J1011 U.S. PTO  
10/083226  
02/25/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 2月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-055058

出 願 人

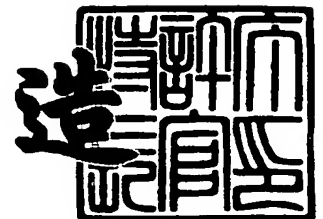
Applicant(s):

株式会社シマノ

2001年10月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3094114

【書類名】 特許願

【整理番号】 SN000804P

【提出日】 平成13年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60Q 1/02

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪市西区南堀江 1-26-27

    【氏名】 宇野 公二

【特許出願人】

    【識別番号】 000002439

    【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【代理人】

    【識別番号】 100094145

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野 由己男

    【連絡先】 06-6316-5533

【選任した代理人】

    【識別番号】 100094167

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮川 良夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 020905

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自転車用充電制御回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自転車用ダイナモからの電力を受けて、ランプの点灯制御及び充電装置への充電制御を行う自転車用充電制御回路であって、

前記ダイナモとランプとの間に設けられた第 1 スイッチ手段と、

前記ダイナモにより充電される充電電池と、

前記ダイナモと充電電池との間に設けられた整流回路と、

前記充電電池の充電電圧を検出する充電電圧検出手段と、

前記充電電圧検出手段で検出された充電電圧値に応じて前記第 1 スイッチ手段をオン、オフ制御し、前記ランプへの電力供給を間欠的に行わせる制御手段と、を備えた自転車用充電制御回路。

【請求項 2】

前記制御手段は前記ダイナモの出力電圧の半周期毎に前記ランプへの電力供給をオン、オフ制御するものである、請求項 1 に記載の自転車用充電制御回路。

【請求項 3】

前記整流回路と充電電池との間に設けられた第 2 スイッチ手段と、前記第 2 スイッチ手段のオン、オフを制御するための第 2 スイッチ制御手段とをさらに備えた、請求項 1 又は 2 に記載の自転車用充電制御回路。

【請求項 4】

前記第 2 スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子であり、

前記第 2 スイッチ制御手段は、前記ダイナモ出力のうちの正側半周期の電流によって充電される第 1 コンデンサと、負側半周期の電流及び前記第 1 コンデンサからの電流によって充電されるとともに前記トランジスタのゲートに充電電圧を印加する第 2 コンデンサとを含んでいる、

請求項 3 に記載の自転車用充電制御回路。

【請求項 5】

前記充電電池はコンデンサ素子である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の自転車用充電制御回路。

【請求項 6】

前記第 1 スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子であり、

前記制御手段は前記充電電池の充電電圧によって前記トランジスタ素子のゲートに印加する電圧を制御するものである、

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の自転車用充電制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自転車用充電制御回路、特に、自転車用ダイナモからの電力を受けて、ランプの点灯制御及び充電装置への充電制御を行う自転車用充電制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

自転車においては、前照灯等のランプを点灯させるためにダイナモが装着されており、ダイナモで発電された電力がランプに供給されるようになっている。そして、このランプの点灯制御に関し、特開平5-238447号公報や特開2000-62523号公報に示されるような装置が提供されている。

【0003】

前者の公報に示された装置では、バッテリーの端子電圧を検出し、その検出結果に応じてダイナモの界磁電流を制御することにより、乗り手への身体的疲労を軽減するとともにランプの照度の安定化を図るようにしている。また、後者の公報に示された装置では、充電用コンデンサを設けて、ダイナモの発電量が少なくなるときに充電用コンデンサからランプに電力を供給するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで最近の自転車においては、ダイナモによって駆動される機器として、

ランプに加えて、電動変速機を変速させるためのアクチュエータや電動サスペンションのダンパー力を調整するためのアクチュエータ、あるいはサイクルコンピュータのインジケータバックライト等がある（以下、これらの機器を電動ユニットと記す）。これらの電動ユニットでは、駆動電圧が所定の電圧以下になると、その動作が不安定になる。例えば、アクチュエータとしてモータを例にとると、駆動電圧が低くなると回転速度が遅くなり、正常な速度で動作をさせることができなくなったり、あるいは電動変速機が変速途中で停止してしまったり、電動サスペンションのアクチュエータが途中で動作不能になる等の不具合が発生する。また、電動ユニットにマイクロコンピュータを用いている場合は、誤動作する場合もある。さらに、インジケータバックライトの場合は照度不足による視認性低下がある。

## 【0005】

ここで、ダイナモの回転数が同じ場合は、ランプ点灯時には消灯時に比較して電圧が低下するので、特に前述のような電動ユニットが設けられた自転車では、安定した充電電圧を得ることが重要である。しかし、前述のような従来の装置では、ランプへの安定した電力の供給はできても、電動ユニット側へ安定して電力を供給することができない。

## 【0006】

そこで、ランプを点灯しつつ電動ユニット側へ安定した電力を供給するためには、昇圧器や昇圧回路を設ける必要があり、装置のコストが高くなってしまいうという問題がある。

## 【0007】

本発明の課題は、ランプを点灯しながら、電動ユニットに対して安定して電力が供給できるようにすることにある。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に係る自転車用充電制御回路は、自転車用ダイナモからの電力を受けて、ランプの点灯制御及び充電装置への充電制御を行う回路であって、ダイナモとランプとの間に設けられた第1スイッチ手段と、ダイナモにより充電される充

電池と、ダイナモと充電電池との間に設けられた整流回路と、充電電池の充電電圧を検出する充電電圧検出手段と、充電電圧検出手段で検出された充電電圧値に応じて前記第 1 スイッチ手段をオン、オフ制御しランプへの電力供給を間欠的に行わせる制御手段とを備えている。

## 【 0 0 0 9 】

この回路では、ダイナモの出力は、整流回路によって整流され、充電電池に供給される。一方、ダイナモの出力はランプに供給されてランプが点灯する。このとき、充電電池の充電電圧が所定の値以上である場合は、ダイナモの出力はそのままランプに供給される。しかし、充電電池の電圧が所定値より少ない場合は、ダイナモとランプとの間に設けられた第 1 スイッチ手段を制御し、ランプの負荷によるダイナモ内部での電圧降下が 0 の状態を間欠的に作り出して、特別な昇圧回路なしに充電に必要な電圧をダイナモの低回転域から得る。

## 【 0 0 1 0 】

ここでは、ダイナモの低回転域より充電電池への充電が優先されるので、電動ユニットの動作が不安定になるのを抑えることができる。また、ランプへの電力供給が間欠的になるので、ランプが点滅することになるが、点滅周波数を高くすることによって人の目にはわかりにくいものとなる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 2 に係る自転車用充電制御回路は、請求項 1 の回路において、制御手段はダイナモの出力電圧の半周期毎にランプへの電力供給をオン、オフ制御するものである。

## 【 0 0 1 2 】

ここでは、ダイナモ出力の半周期毎に制御するので、制御のための回路構成が簡単になる。

請求項 3 に係る自転車用充電制御回路は、請求項 1 又は 2 の回路において、整流回路と充電電池との間に設けられた第 2 スイッチ手段と、第 2 スイッチ手段のオン、オフを制御するための第 2 スイッチ制御手段とをさらに備えている。

## 【 0 0 1 3 】

ここでは、充電電池が最高電圧になった場合に第 2 スイッチ手段をオフにして、

それ以上電圧が上がることによる充電電池の破損及び電動ユニットの動作不安定や破損を防止できる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に係る自転車用充電制御回路は、請求項 3 の回路において、第 2 スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子である。また、第 2 スイッチ制御手段は、ダイナモ出力のうちの正側半周期の電流によって充電される第 1 コンデンサと、負側半周期の電流及び第 1 コンデンサからの電流によって充電されるとともにトランジスタのゲートに充電電圧を印加する第 2 コンデンサとを含んでいる。

【 0 0 1 5 】

この回路では、ダイナモの正側半周期の電流で第 1 コンデンサが充電され、負側半周期の電流及び第 1 コンデンサからの電流によって第 2 コンデンサが充電される。したがって、低速の領域においても第 2 コンデンサの充電電圧が高くなり、第 2 スイッチ手段を構成するトランジスタの動作を安定させることができ、充電電池への充電動作を安定させることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に係る自転車用充電制御回路は、請求項 1 から 4 のいずれかの回路において、充電電池はコンデンサ素子である。この場合は、耐久性が比較的高く、電動ユニットの寿命を上回る 1 0 年程度の耐久性がある。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 に係る自転車用充電制御回路は、請求項 1 から 5 のいずれかの回路において、第 1 スイッチ手段はゲートに印加される電圧によってオン、オフが制御されるトランジスタ素子である。また、制御手段は充電電池の充電電圧によってトランジスタ素子のゲートに印加する電圧を制御するものである。

【 0 0 1 8 】

この場合は、スイッチング手段はトランジスタ素子で構成されているので、小型軽量で耐久性があり、スイッチング速度も速い。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】



図1は、本発明の一実施形態が採用された自転車の電動駆動システムを模式化して示したものである。

【0020】

このシステムは、発電機であるダイナモ1と、整流回路2と、電動ユニットへの電源となる蓄電装置3と、ランプ4と、ダイナモ1とランプ4との間に設けられたスイッチ5とを有している。

【0021】

ダイナモ1は、例えば自転車の前輪のハブに内蔵されたハブダイナモである。整流回路2は、ダイナモ1の出力である交流電圧を整流するための回路であり、ダイオード等を含む回路である。また、蓄電装置3は、コンデンサやトランジスタ等を含む装置であり、充電電圧によってスイッチ5のオン、オフ制御を行う。

【0022】

図2は図1に示した模式的な回路を具体化した回路図を示している。

ダイナモ1（GE）には第1コンデンサC1、第2コンデンサC2、第1ダイオードD1及び第2ダイオードD2が図2に示す回路図のように接続されている。

【0023】

このような回路では、第1及び第2コンデンサC1、C2と第1及び第2ダイオードD1、D2とにより倍電圧整流回路が構成されている。したがって、ダイナモ1の出力の正側の半周期で第1コンデンサC1が充電され、次の負側の半周期で、第1コンデンサC1に充電された電圧にダイナモ1の発電電圧を加えた電圧で第2コンデンサC2が充電される。このため、第2コンデンサC2に低速から高い充電電圧を得ることができる。なお、第2コンデンサC2は後述する第1及び第3電界効果トランジスタFET1、FET3の駆動用電源として機能するものである。

【0024】

また、ダイナモ1には整流回路としての第3ダイオードD3が接続されており、この第3ダイオードD3の後段には第1電界効果トランジスタ（以下、単にトランジスタと記す）FET1を介して充電電池としての第3コンデンサC3が接続

されている。第1トランジスタFET1のゲートは第1抵抗R1を介して第2コンデンサC2に接続されている。

## 【0025】

このような回路では、第3ダイオードD3によってダイナモ1の出力のうちの負側の周期の出力のみが第1トランジスタFET1を介して第3コンデンサC3に充電される。このとき、第3コンデンサC3が充電されるためには第1トランジスタFET1がオンである必要があるが、第1トランジスタFET1はゲートがソースよりも所定電位（例えば2V）以上であればオンになる。ここで、第1トランジスタFET1のゲートには第2コンデンサC2の電圧が印加されるので、前述のように低速状態でも十分に高い電圧が印加されることになり、第1トランジスタFET1のオン状態が安定し、第3コンデンサC3への充電動作が安定する。

## 【0026】

また、ダイナモ1には、第2トランジスタFET2、第3トランジスタFET3（図1のスイッチ5に相当）及びランプ4が直列に接続されている。なお、第2トランジスタFET2に並列に示されているダイオードD5及び第3トランジスタFET3に並列に示されているダイオードD4は、それぞれ各トランジスタFET2、FET3の寄生ダイオードである。そして、第2トランジスタFET2のゲートは第2抵抗R2を介して第2コンデンサC2に接続され、第3トランジスタFET3のゲートは制御回路10に接続されている。また、第3トランジスタFET3のゲートには第3抵抗R3が並列に接続されている。ここで、制御回路10は、第2及び第3トランジスタFET2、FET3のゲート電位を制御するための回路である。

## 【0027】

このような回路構成では、制御回路10により、第1トランジスタFET1のゲート電位を制御して第3コンデンサC3への充電を制御でき、さらに、第3コンデンサC3の充電電圧に応じて第3トランジスタFET3のゲート電位を制御して第3トランジスタFET3のオン、オフを制御できる。

## 【0028】

また、第2トランジスタFET2は、第3トランジスタFET3とともにオフすることで、ランプ4を完全に消灯することができる。

次に動作について説明する。

【0029】

ここでは、全てのコンデンサが空の状態からの動作について説明する。

まず、ダイナモ1の出力のうちの正側の半周期では、

①ダイナモ→D1→C1→ダイナモ

の経路①で電流が流れ、第1コンデンサC1が充電される。これにより、第1コンデンサC1の両端電圧が、(ダイナモ出力のピーク電圧-0.6)V程度になる。

【0030】

次の負側の半周期では、前記とは逆に、

②ダイナモ→C1→D2→C2→D5→ダイナモ

の経路②で電流が流れ、第2コンデンサC2が充電される。ここでは、ダイナモ1からの電流に加えて第1コンデンサC1に充電された電流も第2コンデンサC2に供給される。したがって、低速においても第2コンデンサC2に十分に充電することができる。そして、第2コンデンサC2の両端電圧が、{(C3の両端電圧)+(FET1のゲートON可能電圧)}になると、第1トランジスタFET1がオンする。また、第2トランジスタFET2もオンする。このため、

③ダイナモ→D3→FET1→C3→FET2→ダイナモ

の経路③にも電流が流れることになり、第3コンデンサC3に対しても充電が開始される。

【0031】

ここでは、ダイナモ出力のうちの負側の半周期においてのみ、安定した比較的高い電圧で第3コンデンサC3を受電することができる。しかも、第1トランジスタFET1のゲートに印加される電圧を第2コンデンサC2によって安定させることができるので、第1トランジスタFET1のオン状態を安定させることができる。

【0032】

以上のような状態では、第3コンデンサC3の両端電圧は、他の電動ユニットを安定して駆動させるには不十分である。したがって、制御回路10により第3トランジスタFET3のゲートに印加される電圧が制御され、第3トランジスタFET3はオフのままである。

## 【0033】

このような状態における正側の半周期では、前述のように、

①ダイナモ→D1→C1→ダイナモ

の経路①を流れる電流によって第1コンデンサC1が充電されるとともに、

④ダイナモ→FET2→D4→ランプ→ダイナモ

の経路④を流れる電流によってランプ4が点灯する。

## 【0034】

そして、次の負側の半周期では、

②' ダイナモ→C1→D2→C2→FET2→ダイナモ

の経路②' で電流が流れるとともに、

③ダイナモ→D3→FET1→C3→FET2→ダイナモ

の経路③にも電流が流れ、第2コンデンサC2及び第3コンデンサC3が充電される。

## 【0035】

以上のような、ダイナモ出力の正側の半周期における経路①及び④を電流が流れることによる動作と、負側の半周期における経路②' 及び③を電流が流れることによる動作とが繰り返し実行される。

## 【0036】

図3に、この場合のダイナモ出力の波形（図3（b））と、ランプ4に印加される電圧の波形（図3（a））とを示す。これらの図から明らかなように、ダイナモ出力のうちの正側の半周期でランプ4が点灯され、負側の半周期で充電電池としての第3コンデンサC3が充電される。なお、図3（b）において、正側のピーク電圧V1が負側のピーク電圧V2よりも低いのは、ランプ負荷によるダイナモの内部の電圧降下があるためである。

## 【0037】

以上のようにして第 3 コンデンサ C 3 への充電が繰り返され、第 3 コンデンサ C 3 の両端電圧が、他の機器を十分駆動できる電圧になった場合は、制御回路 1 0 によって第 3 トランジスタ F E T 3 をオンする。これにより、

⑤ダイナモ→ランプ→F E T 3 →F E T 2 →ダイナモ

の経路⑤で電流が流れ、ランプが点灯する。このような状態では、ランプ 4 は間欠的ではなく、ダイナモ出力の正側及び負側のいずれでも点灯することとなる。

【 0 0 3 8 】

なお、第 2 トランジスタ F E T 2 を第 3 トランジスタ F E T 3 とともにオフすることで、ランプ 4 を完全に消灯することができる。

このような実施形態では、3 つのトランジスタ F E T 1, 2, 3、第 2 及び第 3 コンデンサ C 2, C 3 及び制御回路 1 0 の G N D レベルが統一されているので、これらの素子のグラウンドレベルを統一するための特別な回路が不要であり、3 つのトランジスタを容易にスイッチングすることができる。

【 0 0 3 9 】

また、制御回路 1 0 の動作電力を第 3 コンデンサ C 3 から得ているので、ダイナモ 1 からの高電圧が制御回路 1 0 に印加されるのを防止でき、制御回路 1 0 の保護のための回路が不要となる。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

以上のように本発明では、充電池の充電電圧が低い場合には、ランプへの電力供給を間欠的に行うようにしたので、ランプを点灯させながら充電池に対して十分な充電を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態が採用されたシステムの模式図。

【図 2】

前記システムの具体的回路図。

【図 3】

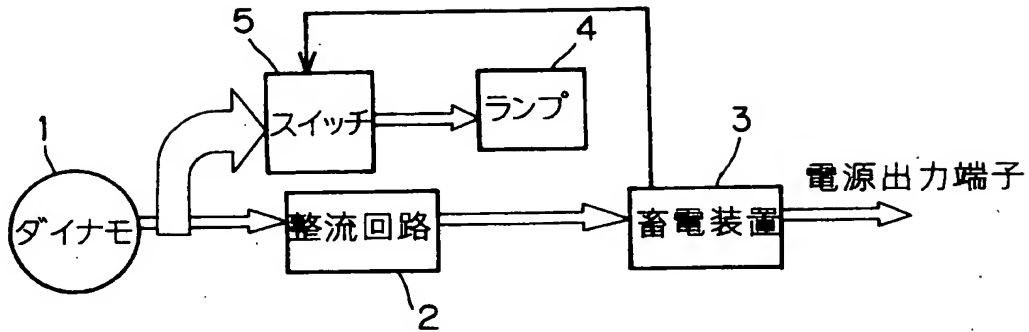
ダイナモとランプの電圧波形図。

【符号の説明】

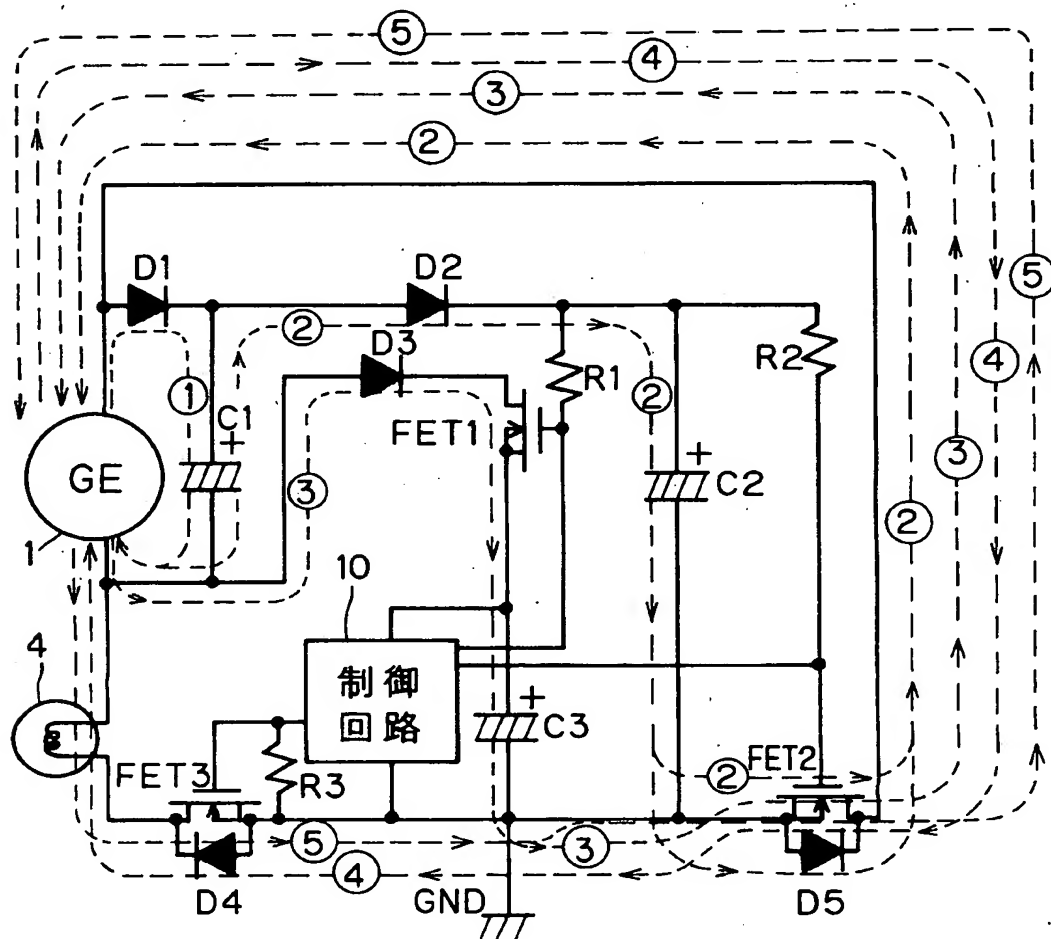
1	ダイナモ
2	整流回路
4	ランプ
5	スイッチ
11,12	第 1, 第 2 スイッチング素子
D 3	第 3 ダイオード (整流回路)
C 3	第 3 コンデンサ (充電池)
F E T 1	第 1 トランジスタ
F E T 3	第 3 トランジスタ

【書類名】 図面

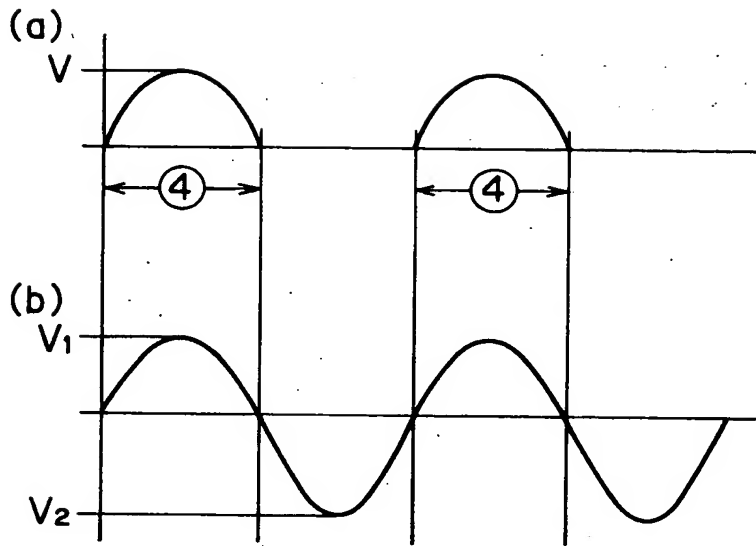
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自転車用ランプを点灯しながら、電動ユニットに対して安定して電力が供給できるようにする。

【解決手段】 この自転車用充電制御回路は、ダイナモ 1 からの電力を受けて、ランプ 4 の点灯制御及び充電装置への充電制御を行う回路であって、ダイナモ 1 とランプ 4 との間に設けられた第 1 スイッチ手段 5 と、ダイナモ 1 により充電される充電池 C 3 と、ダイナモ 1 と充電池 C 3 との間に設けられた整流回路 2 と、充電池 C 3 の充電電圧を検出する充電電圧検出手段と、充電電圧検出手段で検出された充電電圧値に応じて第 1 スイッチ手段 5 をオン、オフ制御しランプへの電力供給を間欠的に行わせる制御手段とを備えている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002439]

1. 変更年月日	1991年 4月 2日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府堺市老松町3丁77番地
氏 名	株式会社シマノ